Phys. g.
221
m

Phys. g. 221 m

Phys. g.
221 m

Phys. G.
221m

Über die Wichtigkeit des Studiums der Naturwissenschaften in Lehranstalten für allgemeine Geistesbildung,

nebst

Bestimmung einer genetischen Lehrmethode derselben

von

Dr. A. N. J. König,
zweitem Lehrer an der höhern Bürgerschule in Nürnberg.

Bayerische Staatsbibliothek München

Nürnberg, 1828.
Bei Johann Leonhard Schrag.

Phys. g. 221 m

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Seinem

hochgefeierten Lehrer

Herrn Dr. G. H. Schubert,

Professor der Naturgeschichte an der Hochschule und am polytechnischen Institut zu München,

aus

inniger Verehrung

gewidmet

von

dem Verfasser.

Vorwort.

Nicht Überschätzung, nur gerechte Anerkennung der Wichtigkeit des Studiums der Naturwissenschaften für allgemeine Geistesbildung, welchem nebst dem Studium der Mathematik gleicher Werth mit den philologischen Studien gebührt, hat den Verfasser zur Herausgabe dieser Schrift bestimmt. Ist es ihm auch nicht gelungen, mit der Tiefe und Umsicht unserer gefeiertsten Naturforscher den Gegenstand behandelt zu haben: so glaubt er doch, daß seine Darstellung in pädagogischer Hinsicht nicht ohne Nutzen ist.

Möge sie daher bei angehenden Lehrern, welchen der Unterricht in den Naturwissenschaf-

ten obliegt, Eifer und Liebe für ihren Beruf erregen, und Männern von Einfluß auf Erziehung und Unterricht nicht ohne Interesse seyn.

Nürnberg, im September 1828.

Der Verfasser.

Inhalt.

Seite

I. Über die Wichtigkeit des Studiums der Naturwissenschaften in Lehranstalten für allgemeine Geistesbildung. 1

II. Bestimmung einer genetischen Lehrmethode der Naturwissenschaften. 15

A.) Naturbeschreibung. 15

a.) Mineralogie. 15

b.) Botanik. 21

c.) Zoologie. 27

B.) Physik oder Naturlehre . . . 44

C.) Chemie. 47

Technologie. 48

D.) Astronomie. 49

I.

Über die Wichtigkeit des Studiums der Naturwissenschaften in Lehranstalten für allgemeine Geistesbildung.

Alle Völker und Zeiten sind wohl darin einig, daß die heranzubildende Jugend vor allem zu dem hingeleitet werden müsse, was nach der herrschenden Ansicht als das Beste und Höchste, als das am meisten Beglückende erscheint. Sind es Völker, die auf einer niedrigen Stufe der Cultur stehen, und die Fülle der körperlichen Genüsse für das Höchste achten: so geht das Streben dahin, alles das auszubilden, was zunächst den Körper betrifft; wie z. B. Kraft und Gewandtheit des Körpers, Muth und Entschlossenheit ꝛc. zur Anwendung auf die Jagd, Fischerei oder zum Kriege ꝛc. Bei Völkern hingegen, die schon auf einer höhern Stufe der Cultur stehen, ist meistens das ein Hauptstreben der Erziehung, das von den Vätern Überlieferte treu und unverändert zu erhalten und auf die Jugend überzutragen. So geschah es früher bei den Assyrern,

Babyloniern, Aegyptern, Persern und noch jetzt bei den Indiern, bei denen nebst den Hauptsätzen der Religion besonders Grammatik, Sternkunde und andere Theile der Naturwissenschaft, so wie es bei den Vätern sich fand, fortgepflanzt und dem Gedächtnisse eingeprägt wird. Ganz anders aber war die Erziehung bei den Griechen und Römern beschaffen. Hier erhielt der jugendliche Geist eine solche Leitung, daß er mit freier Selbstthätigkeit einen eigenthümlichen Weg wählte, und dadurch reger Sinn für das Schöne, Wahre und Gute geweckt und genährt wurde. So verschieden nun alle diese Wege in Hinsicht der Mittel waren, die sie zur Erreichung ihres Zweckes anwandten: so stimmen sie doch alle darin überein, daß der Mensch nur in so weit gebildet genannt werden könne, als er in sich und außer sich seine Kraft zu brauchen gestrebt, seine eigene Bestimmung erkannt, und die rechten Mittel sie zu erreichen, frühe zu wählen und zu nützen gelernt hat. Ein solch reges Streben, wie bei den Griechen, hat sich nun auch in neuerer Zeit bei uns gezeigt, und durch eine Menge neuer Weltansichten, Entdeckungen und Fortschritte im wahren Wissen zu erkennen gegeben.

Die Vergangenheit wie die Gegenwart zeigt uns nun zur Erreichung unseres Zweckes, nämlich zur Ausbildung unseres Geistes, einen zweifachen Weg, der

den verschiedenen Menschen auch verschieden angewiesen ist: und es ist unserer Zeit gelungen, die gehörige Scheidung dieses zweifachen Weges zu finden und zu verfolgen.

Der Mensch fühlt sich entweder angetrieben, seine ganze Umgebung, die Außenwelt, zu durchschauen, ihr Daseyn, ihren Zweck zu erforschen, und denselben in Anwendung auf sich und andere zu bringen, oder er kehrt mehr in sich selbst zurück, durchforscht bloß seinen Geist und alles das, was andere Menschen über Gott, Welt und Menschheit dachten, und in Schriften der Nachwelt überlieferten. Den ersten Weg gingen in den Urzeiten alle Menschen, welche erst die Gesetze der Natur und alle Rückwirkung des Menschen auf dieselbe ihr ablauschen, und die Natur überhaupt so beobachten und zu erkennen streben mußten, daß sie sich in den Stand gesetzt sahen, treue Schilderungen des Irdischen wie des Himmlischen zu entwerfen. Es geht auch aus den auf uns gekommenen Schriften der alten Völker hervor, daß die Beobachtung und Ergründung der Kräfte der Natur schon das Hauptstreben der in der großen asiatischen Fluth untergegangenen Menschheit war. Denn Aristoteles sagt im ersten Buche seiner Metaphysik: Es seyen einige, welche glauben, daß schon die alterälteste Vorwelt die Ansicht gehabt habe: Wasser sey das Element aller Dinge. Diese Ansicht ist

überhaupt, wie man hinlänglich weiß, alterthümlich. Man schreibt sie gewöhnlich Thales, dem griechischen Weisen zu. Aristoteles fügt in seiner Schrift noch bei, daß selbst diejenigen, welche von göttlichen Dingen redeten, die Behauptung aufstellten, der Ocean und die Thetis seyen die Erzeuger aller Dinge. Auch die ältesten Dichter der Griechen, Homer und die Orphiker, stimmen mit diesen Ansichten überein, und sagen, wie eine Stelle in einem orphischen Gedichte und in der Iliade zu lesen, der Ocean (ohne Erwähnung der Thetis), sey der Ursprung aller Götter, d. h. der ganzen Natur.

Selbst der Mythos von der Aphrodite, deren im Herodot Erwähnung geschieht, und die ursprünglich der Gestalt nach halb Weib halb Fisch abgebildet wurde, zeigt, daß nach altgriechischer Weltansicht alles Körperliche aus dem Wasser entstanden sey.

Auch die ägyptische Mythologie über die Isis und den Osiris stimmt hiemit überein, und es läßt sich nun deutlich genug wahrnehmen, daß die älteste Vorwelt sich genau mit der Betrachtung der Natur muß beschäftiget haben, und daß alle Weisheit nur aus der Natur geschöpft werden könne. Die älteste Vorwelt war nun am Ziele ihres Unterganges gewiß so weit in ihrer Naturweisheit, als wir uns jetzt befinden, die wir in unserer Zeit auch das Wasser als das Element

alles Körperlichen anzunehmen hinreichende Gründe zu haben glauben. *)

Auf diesen physikalischen Satz scheinen auch selbst die alt- und neutestamentlichen Schriften hinzudeuten.

Dieser nur theilweise Rückblick in die Vergangenheit muß uns schon hinlänglich veranlassen, über die Natur, deren Kräfte und Wirkungen nachzudenken, und uns genaue Kenntnisse derselben zu verschaffen.

Aber auch die weitere Ausdehnung der Betrachtung des Ganges, welchen die Bildung des menschlichen Geistes stets genommen hat, gibt uns zu unserer Behauptung die stärksten Beweise. Einer jeden Wissenschaft wahrer und ursprünglichster Grund ging gewiß von sinnlichen Anfängen aus, und kein Mathematiker, kein Physiker, kein Astronom, kein Künstler zauberte ohne Beobachten und Zusammenfassen der verschiedenen einzelnen Erscheinungen in der Natur die Grundfesten irgend einer Wissenschaft aus der Tiefe seines Geistes herauf. Aus der Mannigfaltigkeit und Fülle der Erscheinungen bildete sich erst ein rein wissenschaftliches Begründen der Wissenschaften. Und mit diesem Entwicklungsgange der Wissenschaften ist nun

---

*) Vergl. J. S. C. Schweigger's Abhandlung: Über die älteste Physik 2c.

noch immer streng zu vergleichen der Bildungsgang eines jeden einzelnen Menschen.

Das Kind fühlt sich in seinem ersten Erwachen der Sinne und des Verstandes angeregt und angezogen von den äußeren sichtbaren Gegenständen der Natur, die am meisten Aug und Ohr ergötzen. Glanz, Größe, Farbe, sind die Haupterscheinungen für den allmählig erwachenden Geist des Kindes. An die Anschauung der Außenwelt knüpft sich am sichersten die geistige Bildung und Entwicklung des einzelnen Menschen, und es wird in der Betrachtung der Natur gewiß am leichtesten und sichersten der Anfang mit der Furcht und Erkenntniß des Göttlichen gemacht, welches doch die rechte Art der Bildung des Menschen ist. *)

Auf diese Weise wird nun das Kind zum Beobachten und Denken veranlaßt, und es fühlt daßelbe endlich sich angetrieben, im Auffinden neuer Merkmale auf dem Felde der Unendlichkeit derselben sich zu üben und mit den übrigen Gegenständen in der Natur sich in Vergleichung zu bringen. Dadurch wird aber nicht allein der Verstand, sondern auch die Sprache durch den Ausdruck der Gedanken geübt und gebildet.

Der Kreis der Bildungsmittel, welchen die Natur-

---

*) Vergl. „Karl v. Raumer's Schrift: Ueber den Unterricht in der Naturkunde auf Schulen" ꝛc.

wissenschaft darbietet, ist weit größer und für den Anfänger anziehender, als das Gebiet der Sprache, das ja in den ersten Anfängen nur in der Aufstellung und Erlernung bloßer Formen besteht. Die Mannigfaltigkeit und Menge der Naturgegenstände nimmt die Aufmerksamkeit und das Nachdenken der Kinder ganz in Anspruch, und alles dieses wird von ihnen mit größerer Liebe gepflegt, weil es ihnen näher liegt und ihrem noch überwiegend sinnlichen Auffassen mehr entspricht. Mit diesem Gegenstande kann dann auch viel leichter, als mit dem Unterrichte in der Sprache, der Unterricht in der Mathematik, Geographie und Geschichte in Verbindung gebracht werden, zu deren gründlicher Erlernung die Kenntniß der Naturwissenschaft wesentlich beiträgt.

Von allem diesem selbst abgesehen, so habe ich zugleich die Erfahrung gemacht, daß Knaben, welche vorzüglich in der Naturwissenschaft, in der Mathematik und in der Muttersprache vom 7ten bis zum 12ten Jahre gehörig unterrichtet wurden, in wenigen Monaten die, während dieser Jahre fast lediglich in der lateinischen Sprache geübten Schüler leicht einholten, ja sogar häufig übertrafen.*) Der lebendige und regsame Geist

*) Vergl. meine Abhandlung über die Entstehung und Einrichtung höherer Bürgerschulen ꝛc. 1826.

des Knaben ist durch einen solchen Unterricht mehr, und zwar auf eine ihm angenehmere Weise in Anspruch genommen, und dadurch vor aller Einseitigkeit des Denkens verwahrt worden. Dann, was besonders auch zu beachten ist, dieser Unterricht ist für alle Schüler, Studirende und Nichtstudirende gleich nöthig und nützlich; denn denjenigen Jünglingen, welche später zu bürgerlichen Geschäften übergehen, sind die Kenntnisse in der Naturwissenschaft und in der Mathematik weit nöthiger, als alle Kenntnisse in den älteren Sprachen, und denjenigen, welche dem Studium der Wissenschaften sich widmen, und die Universität einst besuchen, ist es ebenfalls von unberechenbarem Nutzen, schon bedeutende Vorkenntnisse sich hierin erworben zu haben, um in den Unterricht der Hochschulen tiefer eindringen zu können. Für solche Schüler, welche auch mit den Anfangsgründen der Naturwissenschaften ausgestattet, die Hochschule besuchen, würde erst ein eigentlicher naturwissenschaftlicher Vortrag des akademischen Lehrers, der die Wissenschaften in ihrem ganzen Umfange zu geben hat, von wahrem Nutzen seyn. Eine gehörige Vorbereitung in diesem Lehrgegenstande würde für jedes besondere Fach, insonderheit aber für den Unterricht in der Geschichte und Mathematik große Vortheile gewähren; denn z. B. jeder gründliche Unterricht in der Geschichte beginnt mit der Entstehung des

Menschengeschlechts, und diese reiht sich genau an die Entstehung und Bildung unsers Erdkörpers an. Betrachtungen hierüber finden sich fast in jedem guten Handbuche der Geschichte, besonders der Culturgeschichte. Genaue Kenntnisse der natürlichen Beschaffenheit eines Landes und der eigenthümlichen Produkte desselben, welche auf die bestimmte Lebensweise den größten Einfluß äußern, sind unumgänglich nöthig zum genauen Studium der Geschichte aller einzelnen Nationen. Demnach sind Naturwissenschaft, Geographie und Geschichte enge miteinander verknüpft. Eben so ist es aber auch mit dem Verhältnisse derselben zur Mathematik. Obwohl die Mathematik streng genommen als die reinste Wissenschaft aller Wissenschaften anzusehen ist, so müssen wir doch zugeben, daß sie erst durch die genaue und sorgfältige Beobachtung der Natur aus den Kenntnissen derselben abgeleitet worden sey. Wie könnten wir sonst einen Begriff von dem Raume und von einer Größe haben, wenn nicht die Gegenstände des Weltalls in Betrachtung gezogen und zu Grunde gelegt worden wären? Wie wollten wir den Begriff einer dreifachen Dimension erklären, wenn wir nicht die wirklich vorhandenen Körper zu Grunde legen könnten? Wie hätte so manches wichtige Gesetz in der angewandten Mathematik, besonders in der Astronomie, aufgestellt werden können, wenn wir nicht durch

die Beobachtung der Natur uns dazu befähigt hätten? Zu den verschiedenen Darstellungen der Gestalten und Berechnungen der Körper hat erst die Mathematik das Vorbild durch die Natur erhalten.

Selbst die Philosophie ist wieder auf den Gegenstand, mit dem sie sich in dem grauesten Alterthume beschäftiget hat, nämlich auf die Natur, zurückgekehrt, dies beweist ja schon der Name Naturphilosophie. *) Ohne Kenntniß der Naturwissenschaften können daher die Lehrsätze der Naturphilosophie gar nicht verstanden werden. Ja unsere religiösen, sittlichen und rechtlichen Verhältnisse, so wie die der Kunst, sind uns rein in der Natur verzeichnet, und sind nur klar zu entwickeln aus den himmlischen Gesetzen der Natur durch die Philosophie derselben.

Diesen Weg zu verfolgen und rein auf demselben in das Heiligthum der Natur einzudringen: das allein ist die wahre Weise zur Naturphilosophie zu gelangen. Die Welt und den Geist zu durchschauen, von dem sie durchdrungen ist, dies soll das Streben und das Wesen eines jeden Gelehrten seyn. Ohne diese Tendenz wäre alles Ringen nach Bildung zwecklos und vergeblich.

---

*) Vergl. Oken: „Über den Werth der Naturgeschichte, besonders für die Bildung der Deutschen 1809.“

Fassen wir nun alle die besonderen Rücksichten, unter welchen bisher der Unterricht der Naturwissenschaften als besonders nöthig dargestellt wurde, zusammen: so finden wir, daß die Kenntniß der Naturwissenschaften zur Erlangung einer allgemeinen, gründlichen Vollendung der geistigen Bildung unentbehrlich, und daß nur sie allein zur Erhebung eines ganzen Volkes auf eine höhere Stufe der Cultur und zur vielseitigen Bildung geeignet sei.

Daß dieses Letztere bei einem bekannten Theile der Ausländer schon eher eingesehen und beherziget, und daher auch Manches von demselben uns voraus errungen worden sey, dies fühlten wir in letzterer Zeit fast allgemein. *) Daher ward auch bei uns in neuerer Zeit dieser Weg betreten, und es wurden zur Erreichung des uns von den Ausländern gesteckten Zieles polytechnische Schulen **) errichtet, in welchen der Handwerker und Fabrikant angeleitet werden soll, alles dasjenige zu lernen, was zur bessern und leichtern Herstellung seiner Produkte des Fleißes und überhaupt zur schnellern und vollkommneren Erreichung der Staatswohlfahrt dienlich ist.

*) M. s. meine Schrift über die Entstehung und Einrichtung höherer Bürgerschulen.

**) M. s. d. Artikel im Conversations-Lexikon.

Doch diese besonderen Zwecke sollen uns hier nicht von der rechten Bahn ableiten, jede Wissenschaft um ihrer selbst willen zu erlernen, was der Hauptzweck unserer Abhandlung ist. Denn wer die ganze Wissenschaft besitzt, der besitzt auch die einzelnen, und also auch die Brodwissenschaften. *)

Der naturwissenschaftliche Unterricht soll also vielmehr vorerst so behandelt werden, daß er die Menschen insgesammt dahin führe, die Natur in ihrem Innern zu erkennen, so weit dies der menschliche Forschungsgeist vermag.

Die Gesetze der Natur, die Verwandlungen, Zusammensetzungen der Körper sollen genau erforscht und erläutert und auf das Leben anwendbar gemacht werden. Dieses ganze Streben soll nicht mehr ausschließendes Eigenthum bloß des Gelehrten-Standes seyn, sondern es soll dieser Gegenstand das ganze Volk zu einer höhern Bildung erheben, und in ihm leisten, was er in dem einzelnen Gelehrten leistet, nämlich Einigkeit mit sich und mit der Welt, klare Erkenntniß seiner selbst und des Mitmenschen, in dem ganzen gewaltigen Umfange seiner Kräfte und seiner Bestimmung, dann des ganzen Verhältnisses der Außenwelt,

*) S. Okens oben angef. Abhandlung und Oersted über das Studium der allgemeinen Naturlehre.

des Wesens der Thiere, der Pflanzen und Steine unter sich und in Beziehung zu dem Menschen und der gesammten geistigen Welt.

Dieses alles ist nicht nur der höchste und einzig wahre Werth der Naturwissenschaft, sondern auch der Zweck aller Erziehung.

Aus diesen Betrachtungen geht nun hervor, wie wichtig es für jeden Menschen ist, die Natur zu beobachten, sie genau kennen zu lernen und in Vereinigung mit seinem ganzen Streben zu setzen. Denn wird vorausgesetzt, daß die rechte Bedeutung der Wissenschaft, ihr eigentlich höchstes und herrliches Ziel, nur aus klarer Anschauung des eigentlichen und höchsten Zieles im Menschheitleben überhaupt erkannt werden kann, und daß nach aller Weisen Ansicht die Wissenschaft keinen andern Zweck habe, als den Menschen in ein Vereinleben mit dem göttlichen Wesen zu setzen, dessen irdisches Abbild zu seyn, die höchste Bestimmung des Menschen ist: dann finden wir die Naturwissenschaft ganz diesem Zwecke entsprechend, und besonders dazu geeignet, unsern religiösen Glauben zu befestigen und zu erhöhen. Es wird aus ihr in Übereinstimmung mit den Vernunftgesetzen und der heiligen Schrift dem Menschen nur die einzige Antwort zu Theil, daß, wie oben erwähnt, innere Wahrheit, Schönheit und Güte das Grundwesen nicht nur alles Daseyns sey, sondern

in den Naturbildungen dem Menschen auch in reichem Maße erscheine. Fassen wir dieses rein ins Auge, so wird es klar, daß der Wissenschaft zweierlei obliegt, nämlich einerseits ein stetes, treues, das Große wie das Kleine mit gleicher Liebe umfassendes Beobachten der Natur, wie sie in Hinsicht der sinnlichen Seite sich darstellt, andrerseits aber wird gefordert, durch unsere Vernunft die Mannigfaltigkeit ewiger Gesetze zu erforschen, welche die gesammte Natur durchdringen und die erst unserm Innern die volle Befriedigung jeglicher Anschauung der Welt geben können.

Aus diesem allen ergibt sich wieder, daß die Natur, um in ihr Inneres zu dringen, erst genau beobachtet, die unendliche Mannigfaltigkeit der Erscheinungen in's Auge gefaßt, sie in eine Einheit gebracht und mit unserem geistigen Ich, und zuletzt und im höchsten Sinne mit dem göttlichen Wesen in Verbindung gesetzt werden müsse.

Diese zwei Wege, die sinnliche Beobachtung und die Anwendung unserer Vernunft oder die Speculation erkennen wir nicht bloß in der Naturwissenschaft, sondern auch in andern Wissenschaften. *)

---

*) Vergl. Carus von den Anforderungen an eine künftige Bearbeitung der Naturwissenschaften.

II.

Bestimmung einer genetischen Lehrmethode der Naturwissenschaften.

A.) Naturbeschreibung.

a) Mineralogie.

Wir gehen nun dem Zwecke dieser Abhandlung gemäß über zur Betrachtung des Weges, wie und auf welche Weise dem Anfänger der Unterricht in den Gegenständen der Natur ertheilt werden soll, um ihn zur nähern Kenntniß dieser und des Göttlichen derselben anzuleiten.

Soll der Unterricht in den Gegenständen der Natur auf eine leicht faßliche Weise ertheilt werden, und in dem frühesten Alter der Schüler beginnen: so muß derselbe mit den einfachsten Gegenständen anfangen, und jeder derselben nach den am meisten in die Sinne fallenden Merkmalen betrachtet werden.

Man mache also den Anfang mit den Mineralien oder Fossilien, als denjenigen Körpern, welche keine Organe haben, und folglich ohne Lebenskraft nach den bloß physischen (mechanischen und chemischen) Gesetzen der Anziehung, Anhäufung, Bildungskraft ꝛc. entstehen.

Da nun bei der Betrachtung der einzelnen Körper dem Anfänger die Gestalt, die Farbe, der Glanz u. s. w. zuerst in die Augen fallen; so benütze man diese Richtung des Geistes, und mache den Schüler vor allem mit den wichtigsten und gewöhnlichsten Krystallisationsformen vertraut. Hiezu kann ein kleiner Apparat, enthaltend die wichtigsten Formen von Holz oder aus Pappe, welch letztere, nach Ritter von Leonhard, in dem Mineralien-Comptoir zu Heidelberg käuflich zu haben sind, anfangs benützt werden, und eine geometrische Anschauungslehre diesem Verfahren hülfreiche Hand leisten. Nachdem der Schüler eine Zeitlang sein Anschauungsvermögen geübt und sich gleichsam einen Überblick der wichtigsten Merkmale an den Fossilien verschafft hat: dann erst ordne man dieselben und ergänze die Kenntnisse durch Angabe der noch nicht in Betrachtung gezogenen Eigenschaften.

Die Anordnung der Hauptkennzeichen möchte dann, außer der besonders wichtigen Berücksichtigung des chemischen Bestandes der Fossilien, folgende seyn:

1) Die eigenthümliche Schwere (das specifische Gewicht);
2) die Dehnbarkeit, Sprödigkeit, Härte und Zerspringbarkeit;
3) die Brennbarkeit und
4) die Auflöslichkeit der Salze im Wasser.

Mit diesen vier vorzüglich aufzufassenden Eigenschaften stehen noch in Verbindung: Schmelzbarkeit, Elektricität, Magnetismus.

Ganz besonders aber ist die schon oben erwähnte Eigenschaft, wo sie Statt hat, hervorzuheben, nämlich die Krystallisation, d. h. eine bestimmte Form aus einer bestimmten Anzahl und eben so bestimmten Verbindungsart von Fasseten, oder der sogenannte Durchgang der Blätter oder die Richtung der natürlichen Trennungsflächen. Minder wichtig und constant sind hingegen die Farbe, die Durchsichtigkeit, der Glanz, der Bruch und der Strich, den manche Fossilien geben, wenn sie auf härteren Gegenständen gerieben werden.

Obige vier Haupteigenschaften sind in gewisser Hinsicht einander das Entgegengesetzte: Die Brennbarkeit das Entgegengesetzte der Schwere, und die Auflöslichkeit der Salze im Wasser stehet der Härte gegenüber. *)

Nach den bereits erwähnten vier Haupteigenschaften werden nun die Geschlechter und Arten der Fossilien, nach Werner, am zweckmäßigsten in 4 Hauptklassen, eingetheilt:

1.) in die erdigen;

2.) in die salzigen;

*) Vergl. Schuberts allgem. Naturgeschichte.

3.) in die brennbaren und

4.) in die metallischen.

Eine unerläßliche Bedingung bei diesem Unterrichte ist nun freilich eine Mineraliensammlung, um die Mineralien in natura vorzeigen zu können. Nach Oken's Angabe in seiner Naturgeschichte für Schulen erhält man dergleichen wohlfeil von der Niederlage zu Freiberg in Sachsen und von der zu Hanau, so wie auch, nach v. Leonhard, in Heidelberg im Mineraliencomptoir, nach Werners Mineralsystem geordnet, und jedes Fossil mit der erforderlichen Etiquette versehen.

Es ist aber auch oft ein Ort sehr geschickt, sich selbst mit wenig Kosten und leichter Mühe die wichtigsten Mineralien im Kleinen zu sammeln.

Der Lehrer muß seinen Unterricht sowohl in diesem Theile der Naturbeschreibung, als auch in allen folgenden Theilen nach einem festen Stufengang einrichten, und hiebei die Jahreszeit berücksichtigen.

Haben z. B. die Schüler in dem Winterhalbjahre die eigentliche Krystallographie, wobei das vortreffliche Büchlein „Versuch eines A B C Buchs der Krystallkunde von K. v. Raumer, Berlin 1820, nebst Beilagen", zu Grunde gelegt werden kann, und das Wichtigste der Oryktognosie (und etwa der eigentlich mineralogischen Chemie) aufgefaßt: dann kann man die-

selben im Sommer in einige Gebirgsgegeuden führen, um ihnen die Schichtung der Felsarten und das Vorkommen der Fossilien zu zeigen, und sie auf diese Weise, so viel es die Zeit gestattet, und ihre Fassungskraft zuläßt, mit dem Baue der Erde, oder vielmehr mit den Gebirgsformationen, dem Converted Haupttheile der Geologie, bekannt machen, nämlich mit der Geognosie.

An diesen Lehrvortrag könnte dann in besondern Fällen noch angereiht werden die technische oder ökonomische Mineralogie, wenn nicht sogleich das Wichtigste schon dem frühern Vortrage einverleibt wurde. In diesem Theile werden die Schüler auch auf den technologischen Werth aufmerksam gemacht.

Bei dem Aufsuchen der Gebirge und in den allgemeinen geognostischen Betrachtungen läßt sich vielleicht auch Manches aus der Petrefactenkunde, d. i., aus der Lehre von den Versteinerungen, mit einschließen. Zu dieser letztern Angabe bestimmen mich Erfahrungen, die ich selbst, früher als Schüler und später als Lehrer, gemacht habe.

Einer besondern Erwähnung in diesem Lehrvortrage verdienen noch ganz besonders die Mineralgifte, von denen wenigstens die schädlichsten den Schülern recht genau kennen zu lehren sind.

Es mag überhaupt zu empfehlen seyn, bei der Kennzeichenlehre der Mineralien länger zu verweilen

als bei jeder der übrigen Naturwissenschaften, da keine von allen zur Übung des materiellen Scharfsinnes und des Beobachtungsgeistes so geeignet ist. So werden z. B. die Farben überhaupt und die merkwürdigen Reihen und Übergänge, welche sie in der Mineralogie bilden, dann die besondern äußern Gestalten, ferner die Krystallisationsformen, die wieder durch Abstumpfung, Zuspitzung rc. merkwürdige Übergänge ineinander bilden, dann der Bruch, die Absonderung u. dgl. nicht bloß die Sinne oder das Gedächtniß, sondern mehr noch den Geist und das Nachdenken der Schüler erwecken und üben.

Bei mündlichen Wiederholungen oder schriftlichen Prüfungen könnte die Beschreibung der Mineralien von den Schülern ungefähr auf folgende Weise kurz gemacht werden:

Beispiele.

1.) Der Amethyst ist violett, (veilchenblau, oder röthlichblau) derb, und krystallisirt in 6seitigen Pyramiden mit Ansetzung 6seitiger Säulen unten, schwer, durchsichtig, hart, der Bruch muschlig, hat einen Glasglanz rc. und findet sich auf unsern Gebirgen.

2.) Der Prasem ist lauchgrün, derb, auf dem Bruche glänzend, von Fettglanz, durchscheinend, hart, spröde, leicht, zerspringbar, hat keilförmige Absonde-

rung, wird zu Dosen verarbeitet, und kommt in Sachsen vor.

Beide Fossilien gehören zum Kieselgeschlechte und zwar zum Quarze. Spec. Schwere 2, 65, chemische Bestandtheile: Kieselerde.

3.) Der Obsidian ist sammetschwarz, derb, nicht sonderlich schwer, undurchsichtig, an den Kanten durchscheinend, der Bruch muschlig, hat einen Fettglanz 2c. und findet sich am schönsten in Mexiko, in Island und auch auf den Inseln des Mittelmeeres.

Seine spec. Schwere beträgt 2, 4; die chemischen Bestandtheile sind: 78 Kieselerde, 10 Thonerde, 2 Natr., 6 Kali u. f.

Anmerkung. Über wissenschaftliche Anordnung der Krystallisationssysteme s. Weiß Abhandlung über die natürlichen Abtheilungen der Krystallisationssysteme 2c.

Am Schlusse des Unterrichts in diesem Theile der Naturbeschreibung füge man noch einen geschichtlichen Überblick bei, und mache hierin die Schüler besonders mit den bedeutendsten Männern bekannt, die in diesem Fache sich ausgezeichnet und durch ihr Streben die Wissenschaft gefördert haben.

b.) Botanik.

Dem vorhergehenden Lehrvortrage schließt sich nun zunächst der Unterricht der organisirten oder belebten

Körper an, und zwar derjenigen, bei denen eigentlich das Leben beginnt. Diese Körper umfaßt nun der zweite Theil des großen Naturgebietes, nämlich das Pflanzenreich, dessen Kenntniß Pflanzenkunde oder Botanik heißt.

Pflanzen sind solche Körper, welche belebt sind, mehrere Organe haben, wodurch sie ihre Nahrung zu sich nehmen, von innen herauswachsen und sich nicht willkührlich bewegen können. *)

Der erste Unterricht hierin sey wieder ein richtiges Anschauen des Gegenstandes nach seinen verschiedenen Dimensionen, nach dem Verhältnisse der Theile, dann in Hinsicht der Benennung derselben und zuletzt in Vergleichung der Theile unter sich und des ganzen Körpers mit andern.

Man zeige die Pflanze während ihrer Blüthezeit vor, und mache die Schüler besonders mit den Blüthentheilen, ferner auch mit dem Stengel, (Strunk, Halm, Stamm), dann mit der Gestalt und Lage der Blätter rc. bekannt, um die Pflanze nach dem Linnéischen Sexualsystem bestimmen zu können.

---

*) Gegen das zuletzt angeführte Merkmal scheinen zwar die Mimosen zu sprechen; allein das Zusammenziehen ihrer Blätter wird erst durch äußeren Reiz hervorgebracht.

Als Hülfsmittel zur genauen Bestimmung der Pflanzen, besonders auf Excursionen, benütze man J. G. Röhling's Deutschlands Flora, nach einem veränderten und erweiterten Plane neu herausgegeben von Dr. F. K. Mertens und Dr. W. D. J. Koch. Frankfurt 1823.

Zur Erleichtung der jedesmaligen Auffindung eines Gewächses gebe man auch die Zeit der Blüthe und den Fundort desselben genau an.

Hat nun der Schüler die äußere Bildung der Gewächse in allen Theilen genau betrachtet und die Wurzeln, den Stamm, die Äste und Zweige, Blätter, Blüthen und Früchte kennen gelernt; dann mache man ihn auch mit dem inneren Baue derselben bekannt, der ohnehin weit einfacher ist, als der bei den Thieren. Er besteht nämlich hauptsächlich 1) aus den Zellen oder dem Zellgewebe, welches an das regelmäßige Gefüge der Fossilien erinnert, und die ersten Anfänge des Leiblichwerdens bildet; 2) aus den Längsgefäßen oder Saftröhren, die schon auf einen vollkommneren Zustand des Leiblichwerdens hindeuten; 3) aus der vollkommensten Art der Gefäße, nämlich aus den Schraubengängen, welche ein luftförmig Flüssiges in sich enthalten, und deren Thätigkeit eine noch

höhere Stufe der Leiblichkeit andeutet, die auf einem Ein- und Ausathmen beruhet. *)

Für dieses Naturreich sind mehrere Systeme vorhanden.

Von diesen behalte man für Anfänger und jüngere Schüler dasjenige System bei, nach welchem alle Gewächse: a.) in Bäume, b.) in Sträucher, c.) in Kräuter, d.) in Grasarten und e.) in Farrenkräuter, Moose und Schwämme eingetheilt werden.

Noch in neuerer Zeit hat Houttuyn eine ähnliche natürliche Anordnung des Pflanzenreichs in Bäume, Sträucher und Kräuter, in Zwiebelgewächse und Gräser vorgeschlagen.

Für ältere und fähigere Schüler kann man das in neuerer Zeit am allgemeinsten angenommene und befolgte linnéische Sexualsystem gebrauchen, nach welchem alle Gewächse in 24 Classen gebracht und nach den Blüthentheilen geordnet sind.

In neuester Zeit wurde das Gewächsreich auch nach natürlichen Familien zu ordnen angefangen von A. P. de Candolle und K. Sprengel.

---

*) Vergl. Schubert's allgemeine Naturgeschichte.

Auch hat Oken neuerdings eine sehr sinnvolle natürliche Anordnung der Pflanzen in ihren ersten Umrissen in der Isis mitgetheilt.

Schon den Erfinder des vollkommensten künstlichen Systems, Karl v. Linné, hat in den letzten Tagen seines Lebens noch das beschäftigt, was neuerdings de Candolle aufstellte, nämlich die natürliche Abtheilung des Gewächsreiches mit der Abtheilung einer Landcharte in Provinzen zu vergleichen.

Schubert sagt in seiner allgemeinen Naturgeschichte: „Sehr sinnreich vergleichen beide Naturforscher die Arten der lebendigen Wesen den Ortschaften auf einer Landcharte, welche rings umher zunächst an andre, ihnen nahe verwandte angrenzen. Die Geschlechter entsprechen den Provinzen, die Familien den Reichen, die Klassen den Erdtheilen, und die noch isolirt stehenden Geschlechter und Arten gleichen Inseln, welche weit und breit vom festen Lande entlegen, im Meere zerstreut sind. Wenn eine solche landchartenartige Anordnung der Gattungen und Familien dem Auge dargelegt werden könnte, so würde dieses eben so wie an einer gewöhnlichen geographischen die Bemerkung machen, daß in gewissen Reichen oder Provinzen die Ortschaften einander sehr nahe liegen, in andern dagegen sehr fern von einander. Diese Entfernung hat, wie

in der Geographie, zwei Ursachen: entweder daß die Zwischendinge noch unbekannt sind, oder daß die Natur wirklich, hie und da, in der Ordnung der Dinge leere Räume (ursprünglich oder später entstandene) aufzuweisen hat, wie auf dem Erdballe Moräste und unbewohnbare Wüsten sind. So stehen z. B. unter den Pflanzen die Gramineae, die Labiatae, Cruciferae und Malvaceae in ihren Eigenschaften sich viel näher als die Caprifoliaceae, Rutaceae und Urticeae."

Nachdem man die Schüler im Winterhalbjahre mehr die Terminologie der Botanik kennen gelehrt und sie durch Herbarien (welche von dem Liebhaber und eifrigen Lehrer doch in einigen Jahren zu einer ziemlichen Bedeutenheit gebracht werden können), und etwaige Kupferwerke, z. B. Schkuhr, Sturm, Zorn rc. auch schon mit mehreren Pflanzen bekannt gemacht hat: so führe man sie im Sommerhalbjahre wöchentlich einmal, vorzüglich zur Blüthenzeit der meisten Pflanzen, ins Freie und in Kunstgärten, besonders aber in gebirgige Gegenden, deren Boden sehr vortheilhaft auf die höhere Entwicklung und Vollendung der meisten Arzneikräfte der Pflanzen wirkt, und leite sie vorzüglich an, das Charakteristische einer jeden Pflanze selbst aufzusuchen, und die Gewächse nach einem guten Handbuche genau bestimmen zu lernen.

Als ganz besonders wichtig hebe man die Kennzeichenlehre der Arzneipflanzen, der Gräser- und Getreidearten, der Fruchtbäume und der Giftgewächse heraus und mache die Schüler auf das Genaueste damit bekannt.

Zuletzt füge man die Geschichte der Botanik bei. Brauchbare Sammlungen getrockneter Pflanzen für Schulen liefert Hoppe in Regensburg, sagt Oken in seiner Naturgeschichte.

c.) Die Zoologie.

Dem gehörigen Gange in der Ertheilung des Unterrichtes getreu zu bleiben, nach welchem man immer von dem Einfacheren zu dem Zusammengesetzteren übergeht und so fortschreitet, werden nun bei dem Übergange des Pflanzenreiches zu dem Thierreiche die einfacheren, den Pflanzen am nächsten stehenden Thiere den Anfang machen. Vorher soll aber der allgemeine Begriff festgestellt werden, was eigentlich unter einem rein thierischen Organismus zu verstehen ist.

Die allgemeinste und gewöhnlichste Erklärung sagt: Thiere sind belebte und beseelte Körper, welche mittelst einer Mundöffnung die Nahrungsmittel, durch eine eigene Empfindung des Hungers getrieben, zu sich nehmen, sich dieselben durch gewisse Gefäße, (Organe) aneignen, solche den Theilen des Körpers von innen

anpassen und zur Bewegung durch äußeren oder inneren Reiz vermöge ihrer Organe oder Nerven nach Belieben fähig sind, während die Pflanzen in letzterem Falle nur durch den Einfluß der äußeren Elemente bewegt werden.

Der erste Unterricht soll nun damit beginnen, daß man, wenn derselbe nach den Jahreszeiten bestimmt werden kann, nach Oken, im Herbste einige Pflanzentheile oder Fleisch im Wasser faulen läßt, dann einen Tropfen davon unter das Mikroskop bringt, und so die Infusionsthierchen den Schülern zeigt. An diese Betrachtung knüpft man dann die Lehre von den nächst niedrigsten Thierklassen, nämlich die der Zoophyten, und so fährt man weiter fort. Die einzelnen Naturkörper dieses Reiches mögen zuerst wieder für sich allein nach Farbe, Gestalt, Theilen u. a. betrachtet werden, und nachdem nun die Schüler hierin und im Beobachten der einzelnen Funktionen geübt und die Unterscheidung aller Merkmale und Haupteigenschaften der Körper erkannt haben: dann beschäftige man sie im systematischen Anordnen und lasse die verschiedenen Naturgegenstände nach der Ähnlichkeit und Übereinstimmung aller wahrgenommenen Eigenthümlichkeiten zusammenstellen. Hierdurch bildet sich nun, wie von selbst, der Begriff von dem, was man Naturreich, Klasse, Familie, Geschlecht und Gattung nennt, und der Schüler

sieht sich dann in den Stand gesetzt, die verschiedenen Systeme gründlicher zu durchschauen, und sich einen Überblick über das ganze systematische Gebäude zu verschaffen.

Bei dem ersten Vorzeigen der thierischen Körper lege man den Schülern aus jedem Genus nur Eine Species vor, welche den generellen Charakter recht deutlich ausdrückt. Sind auf diesem Wege durch öfteres Nennenhören und Selbstnennen erst die Genera vollkommen aufgefaßt und kennen gelernt: dann gehe man zu den Familien und Gattungen über. Das, was aus der Geschichte einer Thiergattung bekannt ist, erzähle man jedesmal sogleich bei dem ersten Vorzeigen, und besondere Phänomne, wie z. B. den Kunsttrieb bei den gesellschaftlich lebenden Insecten, erörtere man da, wo sie sich zum erstenmal zeigen, im ganzen Umfange und in allen verschiedenen Modificationen, die sie bis zu den Säugthieren hinauf erleiden. Auch auf verwandte Phänomene in andern Reichen mache man die Schüler aufmerksam, und vergleiche selbst öfters ein Gesetz des Physischen mit einem analogen geistigen Gesetze. (M. s. die später angeführten Naturgesetze.)

Zur weitern Gründlichkeit dieses Unterrichts füge man, wo möglich, auch noch einige zootomische Kenntnisse bei, und lehre die Schüler in einigen leichten

Zergliederungen thierischer Körper Nerven und Muskeln aus der Anschauung kennen, zeige ihnen das Gehirn mit seinen vorzüglichsten Theilen, das Innere der Sinnesorgane und mache sie auch mit den Hauptbestandtheilen des Knochengebäudes am menschlichen Skelett bekannt. Dergleichen Anweisungen sind für jeden Menschen schon hinsichtlich der Kenntnisse seines eigenen Körpers angenehm, und besonders zur leichten Verhütung der schädlichen Einwirkungen auf denselben von großem Nutzen. Erfahrungen hierin, die ich im Unterrichte machte, veranlassen mich zugleich zu der Behauptung, daß ein solcher Unterricht den Eifer und die Liebe der Kinder zu den Naturwissenschaften ganz besonders weckt und erhöht.

So wie bei dem Pflanzenreiche, so sind auch bei dem Thierreiche verschiedene Eintheilungen herrschend geworden. Eine der bisher immer noch am häufigsten befolgten ist die linnéische Eintheilung, nach welcher das ganze Thierreich in folgende 6 Klassen zerfällt:

1.) Würmer,

2.) Insecten,

3.) Fische,

4.) Amphibien,

5.) Vögel,

6.) Säugthiere.

Diese Eintheilung behält selbst Blumenbach in seinem vortrefflichen Handbuche noch bei.

Nach Dümeril's Eintheilung zerfällt jedoch das Thierreich in folgende 9 Klassen:

1.) Zoophyten oder Thierpflanzen, das sind solche Thiere, die kein Rückgrath, keine Gefäße, keine Glieder und keine Nerven haben. Sie sind einer großen Ausdehnung und Zusammenziehung fähig, bilden gleichsam in ihrer untersten Abtheilung, als eigentliche Polypen einen bloßen Sack, und bestehen aus einer gallertartigen Masse. Sie haben Fühlfäden, die oft nur bloße Fasern oder Haare sind. Mit den Pflanzen stimmen sie darin überein, daß sie festsitzen und meistens einen pflanzenartigen Bau haben. Sie enthalten viel Kohlenstoff, und kommen in den Übergangsgebirgen vor, wo beinahe von keinem andern Thiere Spuren vorkommen. Sie wurden bisher in 3 Gattungen eingetheilt:

a) in Korallenarten, b) in Schwammarten, c) in Seesterne und Seeigel.

Die letzte Abtheilung könnte jedoch in mehrerer Hinsicht zu den spätern Thierklassen, etwa zu den Mollusken, (Weichthieren) gezählt werden.

2.) Würmer, das sind solche Thiere, die kaltes, weißes Blut und kein eigentliches Herz besitzen. Sie

haben unartikulirte Fühlhörner oder sogenannte Fühlfäden, ein knotiges Rückenmark und verwandeln sich nicht.

3.) Insecten, das sind solche Thiere, die kaltes, weißes Blut, artikulirte Glieder und Fühlhörner haben, und kein eigentliches Herz besitzen.

4.) Crustaceen. Thiere, deren Nerven knotig sind, und bei denen noch artikulirte Glieder Statt finden.

5) Mollusken. Thiere ohne Rückgrath; Gefäße und einfache Nerven aber sind hier noch vorhanden.

6.) Fische. Thiere mit einem Rückgrathe, rothem, kalten Blute und einem Herzen, wie die Amphibien. Sie haben aber noch keine Lungen, sondern statt deren Kiemen zum Athmen, und leben im Wasser.

7.) Amphibien. Thiere mit einem Rückgrathe, rothem, kalten Blute, und einem Herzen mit einem Herzohre. Sie athmen durch Lungen, haben weder Haare noch Federn, keine Brüste, und können im Wasser und auf dem Lande leben.

8.) Vögel. Thiere mit warmen, rothem Blute und demselben Baue des Herzens wie die Säugethiere. Sie haben aber keine Brüste, legen Eier, sind mit Federn bedeckt und haben ohne Ausnahme nur zwei Füße.

9.) Säugethiere. Thiere mit einem Rückgrathe, mit Lungen, mit einem in vier Kammern getheilten Herzen, warmen, rothem Blute und Brüsten, an welchen sie ihre Jungen, die sie lebendig gebären, säugen.

Ein Glied dieser Reihe von Thieren macht der Mensch, und zwar das letzte davon, aus. Es gehört daher auch Anthropologie zu der Lehre von den Säugethieren, indem sie den Menschen in Rücksicht seines thierischen Daseyns betrifft.

In Schuberts vortrefflichem Werke über allgemeine Naturgeschichte, in welchem zum Theil Cuviers System befolgt wurde, findet folgende neue Eintheilung Statt:

1.) Thiere des Aufgusses, (d. i. Thiere, welche als ein letztes Bewegen des verklingenden Lebens der verwesenden organischen Körper erscheinen.)

2.) Eingeweidewürmer, (d. i. Thiere, in denen der innerlich im noch lebenden Thierleibe ersterbende Stoff, zu einer krankhaft eigenthümlichen Lebensbewegung erwachet.)

3.) Zoophyten. (S. die frühere Erklärung.)

4.) Meernesseln und Medusen.

5.) Echinodermen.

6.) Insecten.

7.) Spinnen.

8.) Krustazeen.

9.) Ringelwürmer.

10.) Mollusken.

11.) Fische.

12.) Reptilien.

13.) Vögel.

14.) Säugethiere.

Schubert sagt ferner in seinem obengedachten Werke, daß nach Cuvier's Darstellung das ganze Thierreich nach vier Hauptformationen oder Hauptmodellen gebildet ist, und angeordnet werden kann, nämlich in Rückenwirbelthiere (Animalia vertebrata), in Weichthiere (An. mollusca); in Gliederthiere (An. articulata) und in Pflanzenthiere (An. radiata)

Das Weitere über diese äußerst interessante Darstellung siehe in Schubert's allgemeiner Naturgeschichte und in dem in diesem Buche angegebenen Werke Cuvier's, deutsch übersetzt und mit vielen Zusätzen versehen, von Dr. H. R. Schinz. (4 Bde.) Stuttgardt 1821 bis 1825.

Eine äußerst scharfsinnige Vergleichung des gesammten Thierreichs aus Schubert's Werk kann zu bemerken nicht umgangen werden: „daß nämlich das gesammte Thierreich im Großen und Ganzen allerdings wieder ein Abbild des Menschenleibes mit seinen vier Hauptsystemen darstellt: die Rückenwirbelthiere ent-

sprechen dem Systeme des Hauptes (mit den diesem untergeordneten vier Systemen der Sinne) die andern drei Hauptformen deuten die drei Hauptsysteme des Rumpfes, die Gliederthiere nämlich jenes des Athmens und der Bewegungsorgane, die Weichthiere jenes der Verdauungsorgane, die Strahlenthiere jenes der vegetirend zeugenden Kräfte an."

Am Schluße des ganzen Unterrichtes in der Naterbeschreibung unterlasse man nicht, den Schülern auch noch besonders einen vollständigen Überblick der drei Reiche, enthaltend das Wichtigste aus der allgemeinen Naturgeschichte, zu geben, sie mit den besten Schriften des ganzen Lehrgegenstandes und den einschlagenden Reisebeschreibungen, z. B. eines Humbold, Zimmermann ꝛc. bekannt zu machen, und ihnen etwa mehrere Gesetze der Naturgeschichte ꝛc. zusammenzustellen, die auffallendsten Übergänge aufsuchen, und die Naturproducte auch nach gewissen Erdstrichen oder überhaupt nach dem climatischen Verhältnisse ordnen zu lassen.

Einige solcher merkwürdigen Natur-Gesetze und andere allgemeine wichtige Bemerkungen, die aus dem, besonders das Thierreich betreffenden, Unterrichte gezogen und zu Wiederholungen benützt werden können, möchten folgende seyn:

1.) In der Schöpfung der Vorzeit findet ein größerer Maßstab Statt.

2.) In den untern Klassen der Thiere und Pflanzen sind keine Gegensätze vorhanden, wie das in den höhern Klassen der Fall ist.

3.) Unter dem Äquator kommen die meisten und schönsten bunten Farben vor, je weiter gegen Norden, desto mehr ist die Hauptfarbe weiß. Dies kommt selbst bei allen Wasserthieren, Pflanzen und Steinen vor. Unter dem Äquator gibt es alle die schönen buntfarbigen Vögel, Pflanzen und die kostbarsten Edelsteine rc.

Die Ursache hievon liegt in der stärkern Einwirkung des Lichtes.

4.) In der größten Tiefe des Meeres gedeihen eben so wenig die Gewächse mehr recht, wie auf den höchsten Bergen.

5.) Die buntfarbigsten unter den Mollusken sind alle giftig.

6.) Ein Erfahrungssatz ist es: daß unter denjenigen Säugethieren, welche mehr als ein Junges werfen, die meisten Kakerlaken sich zeigen. Auch finden unter denselben die meisten Mißgeburten Statt.

7.) Die lebendig gebärenden Thiere vermehren sich nicht so stark, als die Eierlegenden. Dieses ist beson-

ders gut bei den giftigen Schlangen, die sämmtlich lebendige Junge gebären.

8.) Die Heftigkeit, mit welcher ein Trieb wirkt, ist um so größer, je länger die Periode dauert, innerhalb welcher er wiederkehrt.

9.) Wo sich kein deutliches Gehör findet, da ist auch die Stimme nicht vollkommen.

10.) Je häufiger mehrfache Nahrung ein lebendiges Geschöpf genießt, desto vollkommner ist es organisirt.

11.) Je mannigfaltiger ein Thier Speisen genießen kann, desto mehr ist es ausgebreitet; z. B. der Hund, das Schwein, die Rattenartigen Thiere, der Sperling, die Kröte rc.

12.) Je vollkommner das Nervensystem ausgeführt ist, desto geringer werden die Muskelkräfte, d. h. je unvollkommner ein Thier ist, desto größere Kraftäußerung besitzt es in seinen Muskeln. Daraus geht zugleich hervor:

13.) Daß die Empfindung am größten ist bei den vollkommensten Thieren; je weiter hinunter, desto unempfindlicher sind sie.

14.) Die größten Kraftäußerungen der Natur geschehen immer am verborgensten.

15.) Sehr oft steht die nach außen gekehrte Vollkommenheit mit der innern im umgekehrten Verhältnisse.

16.) Ein organisches Wesen ist desto reizbarer für äußere Eindrücke, je schwächer es ist, oder je weniger innere Kraft oder Energie es hat, dagegen ist auch die Reaction bei einem vollkommnern organischen Wesen anhaltender und stärker.

Anmerkung. Aus diesen zwei letztern Gesetzen läßt sich das Anscheinen vom Zurückschreiten in der organischen Bildung erklären, weil es nur scheinbar ist, indem das Thier, z. B. die Molluske, von außen weniger von innen aber mehr Vollkommenheit besitzt, z. B. das Insect. Eben so sind die Vögel vollkommener in ihren Sinnen als die Säugethiere, diese aber umgekehrt im Innern.

17.) Niemals tritt ein thierisches Bedürfniß auf, für dessen äußere Befriedigung nicht schon gesorgt wäre.

18.) Wenn die Natur etwas Neues hervorbringt, um etwas höheres zu bilden, so kehrt sie in das Element des Wassers zurück.

19.) Die unvollkommensten Thiere sind gewöhnlich diejenigen, die den größten Kunstfleiß zeigen, je weiter hinauf zu den Menschen, desto mehr wird der blinde Instinkt Wille.

20.) Je mehr ein Thier gereizt ist zur Begattung, desto kürzer ist seine Lebensdauer.

Durch genaue und sorgfältige Beobachtung und Vergleichung sowohl der Hauptthierklassen, als auch ihrer einzelnen Arten miteinander, findet man viele und große Ähnlichkeiten, welche manche, schon weit von einander entfernt stehende Thiere, nicht nur in Hinsicht der äußeren und inneren Beschaffenheit ihres Körpers, sondern selbst rücksichtlich ihrer Lebensart, ihres Aufenthaltes und Instinkts miteinander gemein haben. Obgleich man nun mehrere dieser Merkmale am deutlichsten bei den Thieren, durch welche die Übergänge in andere Klassen geschehen, suchen sollte: so finden sich diese doch auch sehr merklich bei vielen weit von einander entfernt stehenden Arten:

Die Natur scheint überhaupt nach einem bestimmten Gesetze zu verfahren, und besonders die Wiederholung in ihren Hervorbringungen zu lieben. Deutliche Beweise hievon können mehrere aufgezählt werden. Hier nur einige der auffallendsten und merkwürdigsten.

Man betrachte nur in der Klasse der Vögel die Papageyen und untersuche die Äußerungen ihres Betragens, ihrer Lebensart, ihres Instincts ꝛc. so wird man finden, daß diese in ihrer Klasse das sind, was die Affen unter den Säugethieren sind. Beide Arten

haben erstlich den Nachahmungstrieb miteinander gemein, nämlich die Papageyen suchen den Menschen in seiner Sprache nachzuahmen, die Affen alles das, was sie umgibt, und in ihrer Gegenwart von dem Menschen verrichtet wird, und dann haben letztere noch überdieß in Hinsicht ihrer Gestalt mit dem Menschen sehr viel Ähnlichkeit. In Hinsicht der Lebensart haben die Papageyen ebenfalls große Ähnlichkeit mit den Affen, indem sie sich, wie diese, ihrer Füße fast wie Hände zu bedienen wissen, um ihre Speise damit zum Munde zu bringen. Sie treten nicht mit den Krallen, sondern mit der ganzen Ferse auf. Beide Thierarten stimmen auch hinsichtlich ihres Aufenthalts viel überein; denn sie halten sich fast bloß in den wärmsten Erdstrichen auf. Sie gränzen sämmtlich an die Raubthiere, die Affen an die Katzenartigen Thiere, die Papageyen an die Raubvögel.

Auch bei den Adlern findet man einige Übereinstimmung mit einer Art Säugethiere. Sie sind nämlich in ihrer Lebensart das unter den Vögeln, was die Katzenartigen Thiere unter den Säugethieren sind.

Am auffallendsten sind aber gewiß diejenigen Erscheinungen, die in der Klasse der Insecten Statt finden, z. B. bei den Copris (Pillenkäfer) - Arten, welche nicht nur in dem Miste vollkommner Thiere leben,

z. B. der Ochsen und Kühe, sondern auch zugleich in Hinsicht ihres äußern Habitus Ähnlichkeit mit diesen vollkommnern Thieren haben. Einen fernern Beweis von Übereinstimmung geben auch aus der nämlichen Thierklasse die Carabus-Arten, welche das unter den Insecten sind, was die Raubvögel und Raubthiere unter den vollkommnern Thieren zu seyn pflegen.

Die so wichtige Bemerkung der Wiederholung findet man auch noch vorzüglich darin bestätigt, daß selbst der Fötus von seiner Entstehung bis zur Ausbildung eben die Stufen durchgeht, welche durch das ganze Thierreich, von den Zoophyten bis zum Menschen hinauf Statt finden.

Die Aufstellung von Geschlechtern und Arten in der Naturgeschichte ist nicht so ganz willkürlich, indem durch die Natur selbst sehr oft die deutlichsten Abtheilungen gemacht wurden. Es hängt die Eintheilung nur bloß von dem Eintheilungsgrunde ab, welcher in einem künstlichen Systeme angenommen ist. Dieser kann verschieden gemacht werden, entweder nach dem äußeren Ansehen, dem ganzen Habitus der Thiere, oder nach einzelnen, vorzüglich charakteristischen Theilen, nach der Lebensart, dem Aufenthaltsorte ꝛc. So kann man z. B. die Thiere in zwei große Abtheilungen bringen,

nämlich in solche, die auf dem Lande, und in solche, die im Wasser leben; ferner in solche, die im Norden, und in solche, die im Süden wohnen; dann in solche, die vom Raube, und in solche, die von Pflanzen leben.

Die wichtigsten Übergänge sind folgende: Unter den Säugethieren, macht z. B. der Elephant den Übergang von den Land- zu den Wasserthieren; der Delphin und der Wallfisch zu den Fischen. Von den Säugethieren zu den Vögeln findet der Übergang Statt durch das Schnabelthier.

Zunächst dem Übergangspunkte von den Vögeln zu den Säugethieren steht der Strauß: den eigentlichen Übergang zu den Säugethieren machen die Wasservögel. Unter den Amphibien macht das Krokodil den Übergang zu den Vögeln in Ansehung des innern Baues.

Von den Amphibien in die Fische kann man durch die Schlangen zum Aale einen Übergang machen; von den Mollusken in die Fische durch den Nautilus und die Sepia. Unter den Insecten machen die größten den Übergang zu den Krustazeen und von den Mollusken machen einen Übergang in die Insecten Mytilus, Pinna etc.

Zu den Würmern machen einen Übergang die Mollusken: Dentalium, Serpula etc.

Es ist überhaupt sehr merkwürdig, daß die Natur zu ihren Wendepunkten fast immer nicht nur die vollkommensten Thiere, sondern auch die größten Formen genommen hat.

Einige wichtige Bemerkungen in Hinsicht des Stufenganges, den die Natur bei der Ausbildung der verschiedenen lebendigen Geschöpfe überhaupt und im Einzelnen nimmt, möchten noch als letzte Zugabe einen Platz hier finden.

Bei dem ganzen Thierreiche treten die Sinne in folgender Ordnung auf: Zuerst bildet sich der des Gesichts, dann der des Gehörs, hierauf der des Geruchs und endlich der des Geschmackes. Der Polyp ist noch ganz Sehorgan. Dieses Sehen aber ist vielleicht bloß ein Fühlen des Lichtes. Ein eigentliches Auge entsteht erst bei den Insecten, aber auch hier noch unvollkommen. Bei dieser Klasse tritt auch schon der Sinn des Gehörs auf, eben so der des Geruchs, und der des Gefühls.

Bei den Mollusken verschwinden auf einmal fast alle Sinnesorgane, bis auf die Geschmacksorgane. Bei der Sepia aber, als dem äußersten Wendepunkt, tritt wieder ein Auge auf.

Von den Fischen bis zu den Säugthieren finden sich nun alle Sinnesorgane.

Die Zunge, der Sinn des Geschmacks, ist erst bei dem Menschen am vollkommensten ausgebildet, an welchem Sinne allein der Mensch einen Vorzug vor allen Geschöpfen hat.

Diese bisher angeführten Bemerkungen nebst vielen andern mögen, im Vortrage gehörig eingewebt, dem Schüler den naturwissenschaftlichen Unterricht sehr anziehend und lehrreich machen, und ihn vielleicht veranlassen, noch mehr dergleichen Resultate aus dem Unterrichte herauszuziehen und so seinen Geist zu tieferem Forschen wecken.

B.) Physik oder Naturlehre.

Sollen die Naturwissenschaften in ihrem ganzen Umfange gelehrt und den Schülern auch nur das Wichtigste derselben beigebracht werden: so ist es unumgänglich nöthig, die älteren Schüler auch mit den wichtigsten Kenntnissen aus der Physik und Chemie bekannt zu machen, um sie desto mehr in das höhere Gebiet der Wissenschaft einzuführen, das ihnen freilich erst ein vorausgegangener Unterricht in der Arithmetik und Geometrie und ein physika-

lisch-chemischer Apparat zu erreichen möglich machen wird. Ein dergleichen Apparat findet sich doch theilweise fast an jeder Anstalt, als z. B. eine Electrisir-Maschine, eine galvanische Säule, etwas zur Lehre des Magnetismus, der Schwere, der Hebelkräfte, der Optik 2c., und dann gibt es überdieß auch noch fast an jedem Orte Liebhaber und Freunde dieser Wissenschaft, bei denen manches Experiment zu sehen ist. Übrigens ist auch mancher Ort und manche Stadt ganz dazu geeignet, sehr viele physikalische und chemische Experimente in den Fabriken und bei den Manufacturisten mit den Schülern zu beobachten. Es läßt sich daher hoffen, daß auch dieser Unterricht mit recht segensreichem Erfolge betrieben werden könne. Man suche nur vor allem eine Einsicht von dem ganzen Umfange dieser Kenntnisse zu geben, und sie in ihren einzelnen Theilen klar darzustellen.

Die Naturlehre oder Physik ist die Kenntniß der allgemeinen Eigenschaften und Kräfte der Körper. Sie beruht ganz auf dem Boden der Erfahrung; derjenige Theil aber, welcher denselben ganz verläßt und bloß auf Muthmassungen und Schlüssen des Geistes beruht, wird Metaphysik genannt, und gehört nicht eigentlich in die Naturlehre, sondern in das Gebiet der Philosophie.

Die Physik kann in keine eigentlichen Abtheilungen zerfallen, weil kein fester Eintheilungsgrund vorhanden ist, sondern bloß in Rubriken, Felder, und diese haben zum Gegenstande:

1.) Allgemeine Eigenschaften der Körper. Diese Rubrik erklärt diejenigen Eigenschaften, welche der ganzen Körperwelt zukommen, und bestimmt zugleich mehrere Ausdrücke, die in der ganzen Physik gebraucht werden.

2.) Bewegung der Körper und ihre Gesetze; wie und ob Bewegung überhaupt möglich ist.

3.) Schwere; das Bestreben der Körper sich nach dem Mittelpunkte der Erde zu bewegen, zu fallen ꝛc.

4.) Vom Gleichgewichte der Körper.

a.) Der festen Körper (Statik).

b.) Der flüssigen Körper.

α.) der unelastischen (Hydrostatik)

β.) der elastischen (Aërostatik.)

5.) Vom aufgehobenen Gleichgewichte.

a.) der festen Körper (Mechanik),

b.) der flüssigen Körper.

α.) der unelastischen (Hydraulik)

β.) der elastischen überhaupt, worunter auch die Lehre vom Schalle oder die Akustik gehört.

6.) Die Lehre vom Lichte. Diese ist:

a.) Optik, welche vom Lichte in geraden Strahlen,

b.) Katoptrik, welche von der Zurückstrahlung des Lichtes,

c.) Dioptrik, welche von der Brechung des Lichtes handelt.

7.) Von der Wärme und dem Feuer und ihren Eigenschaften.

8.) Von der Electricität, dem Galvanismus ꝛc. Erregung verschiedener Wirkungen ꝛc.

9.) Von dem Magnetismus. Betrachtungen über Pole, Neigung ꝛc.

10.) Die Geschichte der Physik oder die Kenntniß ihres Ursprungs und jetzigen Bestandes.

Einen fast unmittelbaren Übergang macht die Physik in die

C. Chemie.

Die Chemie ist die Lehre von den Grundstoffen der Körper, der Zerlegung derselben und Zusammensetzung zu neuen Körpern.

Auch diese Wissenschaft läßt sich nicht eigentlich logisch eintheilen, denn ihr Umfang ist zu groß und es ist kein gehöriger Eintheilungsgrund vorhanden. Gewöhnlich aber theilt man sie ein:

a.) in die reine oder theoretische, welche die Grundstoffe der chemischen Verbindung und Scheidung, dann die Grundstoffe, welche gefunden werden, und ihr Verhalten, angibt, ohne auf besondere Fälle Rücksicht zu nehmen.

b.) in die angewandte oder praktische. Sie ist die Anwendung des theoretischen Theiles auf einzelne Fälle, z. B. auf Färberei, Zuckerbereitung und vieles andere Fabrikwesen.

Endlich ist noch die Geschichte der Chemie wichtig für den Chemiker.

Aus diesen drei vorhergehenden Wissenschaften hat man Mehreres und zwar aus den praktischen Theilen mit wenig Theorie, zu bestimmten Zwecken herausgehoben und eine eigene Lehre daraus gemacht, und unter dem Namen

Technologie

aufgestellt. — Sie lehrt die Gewinnung, Verarbeitung und Verfeinerung der rohen Körper zum Nutzen der Menschen.

Sie ist von dreifacher Verschiedenheit:

1.) Gewinnung der Körper.

a.) aus dem Mineralreiche durch den Bergbau. Dieser ist entweder Grubenbau, insofern die Mineralien aus den Bergen herausgeholt, oder Hüttenbau, insofern sie von andern nicht gesuchten Fossilien gereinigt und gesondert werden.

b.) aus dem Pflanzen- und Thierreiche (Ökonomie), deren einzelne Zweige wieder sind: die Viehzucht, das Forstwesen ꝛc.

2.) Verarbeitung und Veredlung der Körper. Hieher gehören die meisten Handwerke und alle Fabriken und Manufacturen.

3.) Umsatz der verarbeiteten Körper oder Handlung.

Zuletzt kann noch betrachtet werden:

Die Geschichte der Technologie.

D.) Astronomie.

Wenn es für den menschlichen Geist schon etwas Erhebendes ist, die Natur im engeren Umfange und in ihren irdischen Vereinzelungen anzuschauen, zu erkennen, und ihre Unendlichkeit wahrzunehmen: so

muß es ihn noch mehr bilden und erheben, wenn er mit seinem Forschen zum Himmel empor steigt, und an den Veränderungen, Bewegungen, Stellungen und Entwicklungen der Sternenwelt, des großen Bildes der Unendlichkeit, Gottes Größe und Weisheit immer mehr erkennen und bewundern lernt.

Schon die ältesten Völker erkannten es für das Höchste, den gestirnten Himmel forschend zu betrachten und sich Kenntnisse von demselben zu verschaffen. Ihr nomadisches Leben, ihre ungetheilten Kräfte des Geistes und Körpers, das milde Klima und das herrliche Schauspiel, welches ihnen ein assyrischer Himmel in seiner größten Schönheit darbot, erzeugten unter ihnen die erste, die erhabenste der Wissenschaften, die Sternkunde. Sie wurde am meisten gepflegt und erweitert von den Babyloniern und Chaldäern, dann von den Persern, Phöniciern, Ägyptern, Indiern und Chinesen, und in späterer Zeit von den Griechen und Arabern. Nie aber erreichte sie bei allen diesen Völkern die Höhe, zu der sie in weit kürzerer Zeit unter dem rauheren europäischen Himmel gelangte. Sie begnügten sich größtentheils mit der ungefähren Kenntniß des Standes der auffallendsten Sterne zu gewissen Jahreszeiten, und der Zeit des Auf- und Unterganges der Gestirne zu ihrer Zeiteintheilung. Endlich gaben sie diesen Sternen

auch Namen, nach ihrem gewöhnlichen Gewerbe, der Viehzucht, gemeiniglich von einem Thiere; später entstanden dann mythologische Namen, besonders durch die Griechen. Bei diesen entstand auch zuerst eine Art theorische Astronomie, d. i. ein Streben, die Bahnen geometrisch zu untersuchen, die Entfernungen der Weltkörper von einander zu berechnen, und die Gesetze ihrer Bewegung zu bestimmen. Doch war dieses alles sehr unvollkommen, und ein Gewebe von Vorurtheilen nnd Irrthümern. Zweitausend Jahre giengen nunmehr vorüber, bis endlich die wahren Bewegungen entdeckt wurden. Und diese wichtige Entdeckung blieb großentheils dem deutschen Volke aufbehalten. Kopernikus und Kepler feierten den großen Triumph, die Entdecker der wahren Bewegung zu seyn.

Dem großen Kepler verdanken wir erst die feste Begründung der theorischen Astronomie und die Veranlassung zur Auffindung der physischen, die den unsterblichen Britten, Newton, zum Begründer hat.

Den methodischen Unterricht in der Astronomie beginne man, nachdem die Schüler, wie vorauszusetzen ist, die mathematische Geographie gründlich erfaßt haben, mit der Astrognosie, d. i. mit der Kenntniß der Sternbilder, ihrer Eintheilung und Lage. Das ganze Weltgebäude lehre man als eine hohle Kugel, von der

wir in jedem Augenblicke nur die Hälfte sehen, sich vorstellen, an deren Fläche von innen alle Sterne gleichsam angeheftet seyen, und sich um ihre Achse drehen. Die tägliche Umwälzung der Sphäre, oder die allgemeine Bewegung, die alle Weltkörper in 24 Stunden verrichten, ist der Grund der ganzen Sternkunde, und verdient daher die größte Aufmerksamkeit. Dieser Theil der ganzen Wissenschaft, welcher die Erscheinungen insofern betrachtet, als sie an der Kugelfläche oder Sphäre des Himmels Statt finden, wird sphärische Astronomie genannt.

In diesem ersten Unterrichte mache man die Schüler mit dem Himmelsglobus und andern Himmelskarten bekannt, und führe sie, so oft als möglich, bei sternenhellen Abenden in das Freie, am besten auf Anhöhen, um ihnen den Stand der Gestirne in ihren mannigfaltigen Veränderungen zu zeigen.

Man gehe nun zur eigentlich praktischen Astronomie über, welche sich mit den himmlischen Erscheinungen hinsichtlich der Bewegungen der Planeten, der Begleitung der Trabanten, des Schweifes der Kometen, des neblichten Ansehens der Fixsterne ꝛc. beschäftigt, und auf welcher dann die theoretische beruht, die jene Beobachtungen nach strengen mathematischen Gesetzen ordnet und miteinander verbindet, und alle Bewegungen in ihren Ursachen daraus ableitet.

Als Hülfsmittel mögen hier besonders benützt werden: die nöthigen Fernröhre zur Beobachtung der himmlischen Erscheinungen, dann zur nöthigen Versinnlichung des Sonnensystems die Planetarien, Tellurien, Lunarien 2c. von Gelpke 2c. nebst den Schriften von demselben; ferner die Schriften von Bode und die von F. Th. Schubert u. a.

Bei der Lehre von der Bewegung der Gestirne, dem Haupttheile der theoretischen und rechnenden Astronomie, mache man die Schüler besonders auf die Vereinigung der beiden Entdeckungen der zwei großen Männer Kopernikus und Kepler, hinsichtlich der wahren Bewegung, aufmerksam, und trage den Schülern überhaupt die drei sogenannten Keplerschen Gesetze in vollem Umfange vor, weil auf ihnen die ganze theorische Astronomie beruht.

Eine nothwendige Folge aus der theorischen Astronomie ist nun die physische Astronomie. Der Begründer derselben, Newton, war der erste, der mit mathematischer Strenge durch Hülfe der Keplerschen Gesetze alle die unzähligen Bewegungen erklärte, aus denen das wahre System in seiner ganzen Ausdehnung zusammengesetzt ist. Sein Hauptsatz, auf dem die ganze physische Astronomie beruht, möchte nun den Schülern dahin zu erörtern seyn: Die Ursache jener Be-

Bayerische Staatsbibliothek München

wegung habe darin ihren Grund, daß allen Weltkörpern eine gewisse Kraft eigen sey, Schwerkraft oder Anziehungskraft genannt, vermöge welcher stets ein Körper den andern an sich zu ziehen strebe, und daß diese Kraft (gewöhnlich auch die Centripetalkraft genannt), der Bewegkraft oder der Centrifugalkraft entgegenstrebe, wodurch das Gleichgewicht erhalten werde.

Einzelne Folgerungen, die Newton aus seiner Theorie ableitete, sind die Lehre von der Attraction, welche eine wesentliche Eigenschaft aller Materie ist; dann die Vergleichung der Dichtigkeit der Masse, die Bestimmung des Raums, den fallende Körper in einer Sekunde zurücklegen rc. Dieses ganze System wird nun das System der allgemeinen Gravitation genannt. Doch alle diese Resultate der physischen Astronomie lassen sich nicht leicht begreiflich machen, ohne wenigstens einige mathematische Kenntnisse vorauszusetzen.

Eine kurze Geschichte der Astronomie mache dann den Beschluß.

Berichtigungen.

Seite 10. Zeile 3 u. 4. v. o. l. hat die Mathematik das Vorbild erst durch die Natur erhalten.

Seite 19. Zeile 6. v. o. l. mit der Lehre von den Gebirgsformationen.

Bayerische Staatsbibliothek München

Obermeier
Bucheinbände nach RAL RG 495
8303 Rottenburg

Bayerische StaatsBibliothek

Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

König, Adam R. J.,

Ueber die Wichtigkeit des Studiums der Naturwissenschaften in Lehranstalten für allgemeine Geistes Bildung

Nürnberg 1828

Phys.g. 221 m
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10131358-8